

PAT-NO: JP362041594A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62041594 A

TITLE: EVAPORATOR

PUBN-DATE: February 23, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YOKOYAMA, TAKASHI

YAMAZAKI, TAKETOSHI

NAGAYAMA, KATSUYA

OGATA, JUNJI

TOYOFUKU, MASAYOSHI

OKI, YOSHINORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOKYO ELECTRIC POWER CO INC:THE

N/A

MITSUBISHI HEAVY IND LTD

N/A

APPL-NO: JP60179248

APPL-DATE: August 16, 1985

INT-CL (IPC): F28F013/16

US-CL-CURRENT: 165/96

ABSTRACT:

PURPOSE: To disturb the temperature boundary layer in the vicinity of the surface of a heat transfer pipe, to reduce the overheat degree and to increase the heat transfer performance by applying a voltage between the heat transfer pipe and a plurality of metal wire electrodes disposed at an interval without contacting the outer periphery of the heat transfer tube, thereby forming an electric field.

CONSTITUTION: A plurality of metal wire electrodes 12 are disposed at the outer periphery of a heat transfer tube 11 to extend in parallel at a suitable

interval without making contact with the outer periphery of the heat transfer tube 11 and further along the longitudinal direction of the heat transfer tube 11. An electrode supporter 13 is wound around the electrodes 12 in the longitudinal direction thereof. When a heating medium flows within the heat transfer tube 11 and a non-conductive medium such as Flon or the like flows on the outside of the tube, the medium outside the tube boils up by the heat from the medium on the heating side and generates air bubbles. In such a state, when a voltage is applied between the heat transfer tube 11 and the electrode 12 to form an electric field, the boiling of the medium on the tube outside is suppressed, and generated air bubbles are rapidly reduced whereby the surface temperature of the heat transfer tube 11 is lowered and approached to the temperature of the medium on the tube outside and thus the heat transfer is promoted.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑬ Int. Cl.

F 28 F 13/16

識別記号

庁内整理番号

7380-3L

⑭ 公開 昭和62年(1987)2月23日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 蒸発器

⑯ 特 願 昭60-179248

⑰ 出 願 昭60(1985)8月16日

⑱ 発 明 者 横 山 享 司 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社
技術開発本部開発研究所内

⑲ 発 明 者 山 崎 健 利 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社
技術開発本部開発研究所内

⑳ 発 明 者 長 山 克 也 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社
技術開発本部開発研究所内

㉑ 出 願 人 東京電力株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

㉒ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉓ 復代理人 弁理士 木村 正巳 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1 発明の名称

蒸発器

2 特許請求の範囲

導電性の小さい媒体を利用する蒸発器において、伝熱管の外周にこの伝熱管と接することなく間隔を置いて複数の金属線電極を互いに間隔を置いて平行にかつ伝熱管の長手方向に沿って延びるように配置するとともに、これらの電極と伝熱管との間に電圧を印加して電場を形成する手段を配置してなる蒸発器。

3 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、蒸発器殊に液体型蒸発器用伝熱管の伝熱性能を向上させる技術に関する。

従来の技術

従来の蒸発器用伝熱管としては第4図に示すような平滑管1及び第5図に示すようなフィン付管2があり、それぞれその管内側を加熱媒体が流れ、また管外側をフロンなどの非導電性の媒体が流れ、

この管外側媒体は加熱媒体側からの熱により沸騰して気泡が生じる。

発明が解決しようとする問題点

以上述べたような平滑管又はフィン付管から成る従来の蒸発器用伝熱管は、しかし、その過熱度(伝熱管表面温度と媒体飽和温度との差)が大きくて、伝熱性能が良くない問題がある。

すなわち、第6図は平滑管の伝熱性能を示すグラフで、横軸は過熱度 Δt をまた縦軸は熱流束(単位面積当りの交換熱量) q を夫々示す。フィン付管は、平滑管よりも表面積が大きいので、伝熱性能はほぼ同じであるが、単位長さ当りの交換熱量は平滑管よりも大きくなる。

しかるに、この第6図から平滑管の場合がよくわかるように、熱流束が $10^4 \text{ kcal/m}^2\text{h}$ に対して過熱度 Δt が 10°C 以上も必要であり、したがって、熱伝達率 $= q/\Delta t$ であることから、伝熱性能が低い。

そこで、本発明は、このような従来の問題点を解決するためになされたもので、蒸発器の性能を

高めるために、伝熱管の伝熱性能の向上を図ることを目的とする。

問題点を解決するための手段

本発明は、導電性の小さい媒体を利用する蒸発器において、伝熱管の外周にこの伝熱管と接することなく間隔を置いて複数の金属線電極を互いに間隔を置いて平行にかつ伝熱管の長手方向に沿って延びるように配置するとともに、これらの電極と伝熱管との間に電圧を印加して電場を形成する手段を配置したものである。

作用

このような蒸発器においては、したがって、伝熱管と金属線電極との間に電場を形成することにより、伝熱管表面近傍の温度境界層がかく乱され、これにより過熱度が減少されて、伝熱性能が増大される。

実施例

以下図面を参照して本発明の好適な実施例について詳述する。

第1及び2図において、11は蒸発器用伝熱管、

気泡が生じる。

このような状態で、伝熱管11と金属線電極12との間に電圧を印加して電場を形成していくと、かかる管外側媒体の沸騰が抑制されて、発生気泡が急激に減少し、これにより伝熱管11の表面温度が低下して、管外側媒体の温度に近づき、熱伝達が促進される。

すなわち、伝熱管11と金属線電極12との間に形成した電場(不平等電界)により、伝熱管表面近傍の温度境界層がかく乱されて、その層厚さが薄くなり、沸騰に必要な過熱度が得られなくなつて、気泡の発生が抑制され、これにより対流熱伝達が促進されて、伝熱性能が増大する。

発明の効果

以上詳述したように、本発明によれば、伝熱管とこの伝熱管の外周に接することなく間隔を置いて配置した複数の金属線電極との間に電圧を印加して電場を形成することにより、伝熱管表面近傍の温度境界層をかく乱し、過熱度を減少して、伝熱性能を増大させることができる。

12は例えば外径1mm以下の金属線から成る電極、13は補強線も兼ねる電極支持体、14は高圧電源を示す。

しかして、複数の金属線電極12は、伝熱管11の外周に、この伝熱管と接することなく例えば5mm以下の間隔を置いてまた互いに例えば伝熱管の周長さの1/6以下の間隔好適には等しい間隔を置いて平行にかつ伝熱管の長手方向に沿って延びるように配置されている。そして、電極支持体13が金属線電極12の長手方向において例えば50～100mmピッチ毎にこれらの電極のまわりに巻回され、また高圧電源14がこの電極支持体13を通して金属線電極12と伝熱管11との間に電圧を印加して電場を形成するために設けられている。

次に、その作用について説明する。

伝熱管11と金属線電極12との間に電圧を印加しないで電場を形成していない状態において、伝熱管11の内側を加熱媒体が流れ、また管外側をフロンなどの非導電性の媒体が流れると、この管外側媒体は加熱媒体側からの熱により沸騰して

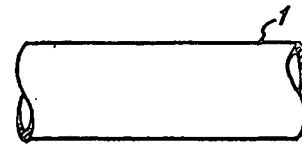
第3図は、平板において実験した場合の電場の効果の一例を示すものである。熱流束 q が5000 kcal/m²h近傍であるときに着目すると、電圧0KVの場合は盛んに沸騰気泡が存在するが、電圧を印加していき、放電する直前の電圧26KVでは伝熱管表面のごく一部でしか気泡が見られなくなつて、過熱度 Δt は1/5～1/6にまで減少し、これにより、前述した如く熱伝達率 $=q/\Delta t$ であることから、伝熱性能が5～6倍増大することとなる。

4図面の簡単な説明

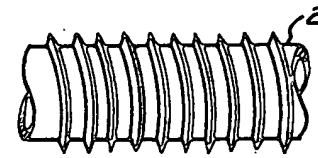
第1図は本発明による蒸発器において使用される伝熱管の一例を示す部分側面図、第2図はその伝熱管に設けられる電圧印加手段を第1図のⅡ-Ⅱ線断面に沿って示す図、第3図はその伝熱性能を説明するためのグラフ、第4図及び第5図は従来の蒸発器用伝熱管の二例を示す部分側面図、第6図は第4図に示した平滑管の伝熱性能を示すグラフである。

11・・・伝熱管、12・・・金属線電極、13・・・電極支持体、14・・・高圧電源。

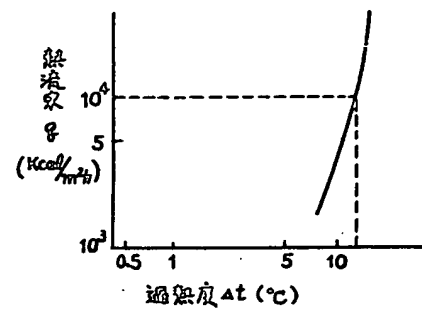
第 4 図



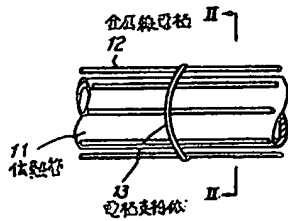
第 5 図



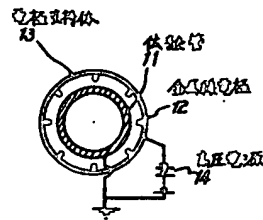
第 6 図



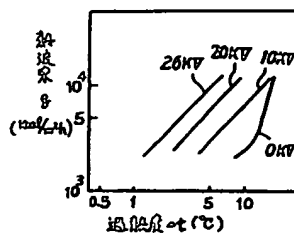
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 1 頁の続き

⑦発 明 者	緒 方	潤 司	高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号 三菱重工業株式会社高砂研究所内
⑧発 明 者	豊 福	正 嘉	高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号 三菱重工業株式会社高砂研究所内
⑨発 明 者	大 木	良 典	東京都千代田区丸の内 2 丁目 5 番 1 号 三菱重工業株式会社内